

PHYSIOLOGY

Гидростатический фактор кровообращения в биоритмологическом обеспечении здоровья и работоспособности у спортсменов

Е. Н. Гречко*, А. Н. Демин, А. А. Кузнецов

Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина

*Corresponding author. E-mail: katznu@mail.ru

Paper received 24.06.2016; Accepted for publication 05.07.2016.

Аннотация. Статья посвящена изучению особенностей циркадианного ритма и механизмов его формирования у спортсменов и неспортсменов. Оценка суточного ритма проводилась по изменению показателей кровотока кожи в условиях естественного двигательного режима. У людей, не занимающихся спортом динамика кровотока кожи максимальна в дневное и минимальна в ночное время. У спортсменов суточная регуляция кровотока кожи представлена максимальным увеличением во временные периоды, соответствующие выполнению физических нагрузок. При этом фиксируется уменьшение различий кровотока кожи в дневное и ночное время.

Ключевые слова: циркадианный ритм, кровоток кожи, физическая нагрузка.

Введение. Многие процессы в организме человека подчинены суточным колебаниям и одними из наиболее четких показателей зависимости суточного режима являются показатели кровообращения. Следует учитывать, что в жизнедеятельности спортсменов наряду со световым режимом, режимом питания и режимом двигательной активности суточный ритм проявляется в характере динамики показателей, как центрального кровообращения, так и реакций периферических сосудов [1-3].

Для спортсменов, в силу специфики их деятельности наибольший интерес представляет гемодинамическое обеспечение физических нагрузок. Известные модели тренировочных нагрузок обычно не связываются с физиологическими реакциями организма, а направлены исключительно на выполнение практических задач повышения общей и специальной физической работоспособности [4].

Представляет определенный интерес изучение динамики изменений показателей системного кровообращения, как в аспекте изучения циркадианных особенностей, так и в процессах адаптации этих изменений к постоянно воспроизводимым и имеющим четкую привязку ко времени суток тренировочным физическим нагрузкам [5-7].

Следует отметить, что если по изменениям суточных показателей центрального кровообращения, таких как ЧСС, АД, СОК, МОК имеются достаточно многочисленные, но не систематизированные данные, то по динамике показателей периферического кровообращения, а именно кровотока кожи, являющегося основным маркером оптимальности терморегуляционного обеспечения организма как неспортсменов, так и спортсменов, такие данные практически отсутствуют. Тем более, нет данных о возможном сходстве или характере различий у людей, занимающихся и не занимающихся спортивной деятельностью [8-10].

В связи с вышеизложенным, целью проведенного нами биоритмологического исследования является изучение суточной динамики показателей периферического кровообращения у людей, занимающихся и не занимающихся спортом.

Задачи исследования:

1. Изучение и анализ показателей периферического

кровообращения у людей, не занимающихся спортом на протяжении суток в условиях естественной двигательной активности.

2. Изучение и анализ показателей периферического кровообращения у людей, занимающихся спортом на протяжении суток в условиях естественной и тренировочной активности.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе факультета физического воспитания Запорожского национального университета. Были обследованы 6 спортсменов-легкоатлетов высокой квалификации в возрасте 18-23 лет и 10 лиц, не занимающихся спортом.

Все исследования проводились на протяжении суток в условиях естественного для каждого обследуемого режима суточной активности.

Кровоток кожи по измерению электрокожной проводимости (ЭП) регистрировался с помощью прибора SCM-101 (Польша). Измерения показателей производились с интервалом в 1 час.

При измерении показателей электрокожной проводимости учитывалось положение тела (горизонтальное или вертикальное) на момент обследования.

Полученные данные обрабатывались статистически с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные позволяют проследить циркадианную динамику по группе неспортсменов и они представлены на рис.1. Как видно из графика, наблюдается однонаправленная динамика изменений кровотока кожи у всех обследуемых. Хорошо видна ограниченность кровотока кожи в ночные часы с тенденцией к его увеличению при пробуждении и изменении положения тела на вертикальное.

Также хорошо заметно снижение кровотока кожи после приема пищи, что соответствует 8-9 часам утра. Затем величины кровотока стабилизируются до дневного приема пищи, на фоне которого наблюдается следующее снижение кровотока кожи (с 14.00 до 16.00).

В дальнейшем наблюдается плавное снижение кровотока кожи, вплоть до перехода ко сну.

Обращает на себя внимание стабильность кровотока кожи в дневное время у всех обследуемых вне зависимости от режима жизнедеятельности и двигательной активности. В то же время хорошо видна

разница в величинах кровотока кожи в дневное и ночное время, что отражает помимо различной

интенсивности двигательного режима еще и различные механизмы регуляции системного крово-

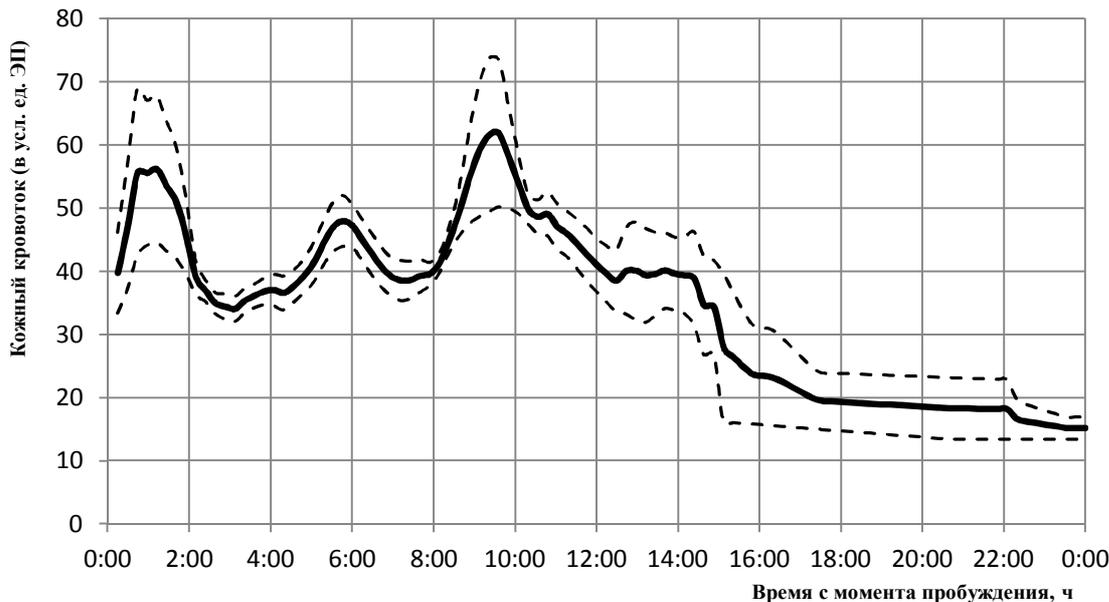


Рис. 1. Суточная динамика кровотока кожи у людей, не занимающихся спортом, в условиях естественной двигательной активности

*Примечание: а) пунктирной линией обозначена стандартная ошибка (m)
б) время измерения по оси x исчисляется с момента пробуждения

обращения в положениях стоя и лежа.

При анализе суточного режима действующих спортсменов высокого уровня (мастера спорта) обращает на себя внимание следующий факт: при сохранении тенденции к снижению кровотока кожи в вечерние, и особенно в ночные часы и увеличению его в течение дня, в отличие от людей не занимающихся спортом, четко виден прирост кровотока кожи в часы, соответствующие режиму повышенной

двигательной активности, которая соответствует времени тренировок (рис.2).

На рисунке 2 показана динамика кровотока кожи в течение суток у двух спортсменов с двухразовым режимом тренировок. Хорошо виден прирост кровотока кожи в период времени, соответствующий 9.00-11.00 и 14.30-16.00 часам. Данные временные периоды соответствуют обычному времени тренировочных нагрузок у данных спортсменов.

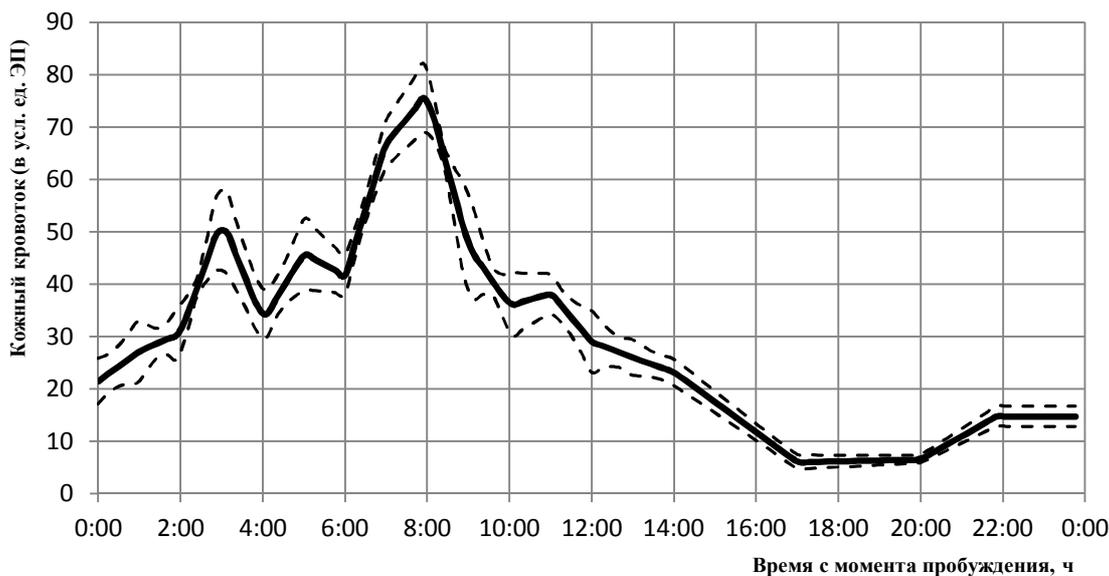


Рис. 2. Суточная динамика кровотока кожи у спортсменов с двухразовым режимом тренировок

*Примечание: а) пунктирной линией обозначена стандартная ошибка (m)
б) время измерения по оси x исчисляется с момента пробуждения

В то же время у четырех спортсменов с трехразовым режимом тренировок наблюдается 3 пика активности в соответствии со временем тренировоч-

ных нагрузок с 7.00 до 8.00, с 14.00 до 15.00, с 19.00 до 20.00 (рис.3).

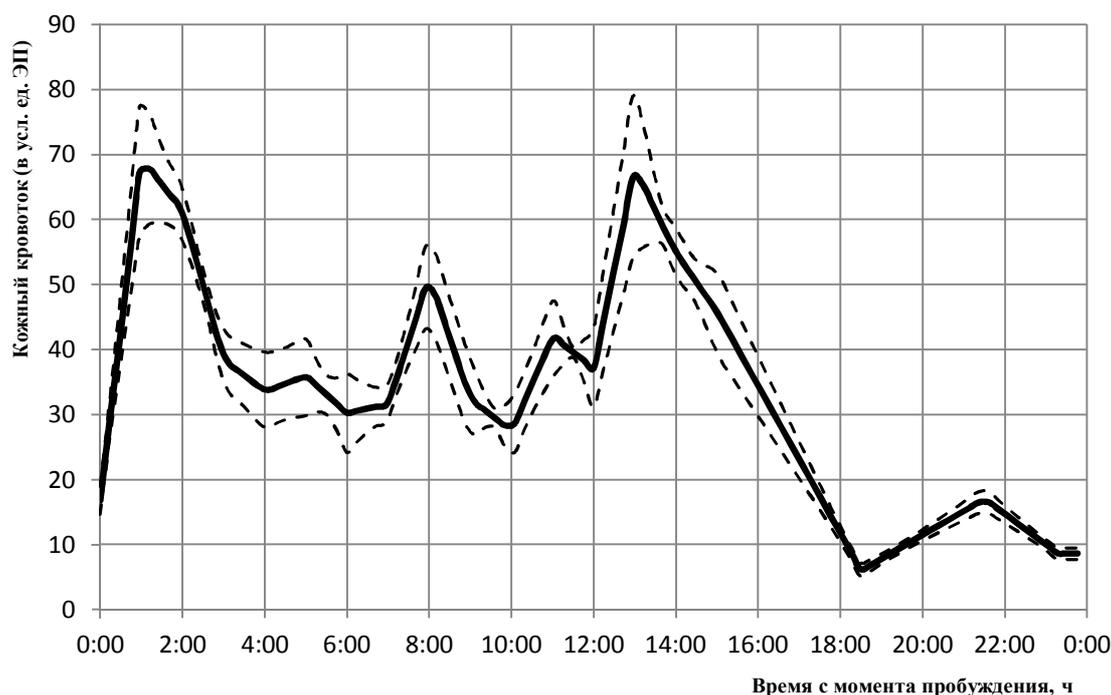


Рис. 3. Суточная динамика кровотока кожи у спортсменов с трехразовым режимом тренировок

*Примечание: а) пунктирной линией обозначена стандартная ошибка (m)

б) время измерения по оси x исчисляется с момента пробуждения

Общей тенденцией для активно тренирующихся спортсменов является отсутствие достоверного снижения кровотока кожи на фоне приема пищи, которые было заметно у людей, не занимающихся спортом. Кроме того, если исключить выраженный прирост кровотока кожи в часы, соответствующие тренировочным занятиям, то можно наблюдать менее выраженные различия между кровотоком кожи в ночное и дневное время. Особо следует подчеркнуть, что измерения циркадианного ритма, проводилось в те дни, когда у спортсменов не было тренировочных нагрузок. Соответственно можно предполагать, что у них сформировался определенный стереотип реактивности по кровотоку кожи, который воспроизводится вне зависимости от того, выполняется в этот день физические нагрузки или нет. Представляется, что при стабильных и интенсивных тренировках прирост по кровотоку кожи в соответствующие временные отрезки достигает максимума и сохраняется, постепенно редуцируясь в случае прекращения тренировочных занятий по тем или иным причинам.

Выводы.

1. Полученные данные циркадианной динамики кровотока кожи у спортсменов и неспортсменов свидетельствуют о высоких информативных возможностях данного показателя.

2. С помощью измерения кровотока кожи можно четко увидеть количественные и качественные различия регуляции периферического кровообращения в дневные и ночные часы, а также при различном положении тела (лежа, стоя).

3. Показатели кровотока кожи у неспортсменов

указывают на выраженные различия в интенсивности кровотока кожи в дневные и ночные часы. Имеет место хорошо видимое снижение кровотока кожи на фоне приема пищи. На фоне стабильной и высокой двигательной активности наблюдается в целом стабильный уровень кровотока кожи в дневное время.

4. Исследования суточной динамики кровотока кожи у спортсменов указывают на формирование специфического стереотипа реактивности, который заключается в увеличении кровотока кожи большей или меньшей степени выраженности в часы, соответствующие тренировочным нагрузкам вне зависимости от того, имеет ли место тренировочные нагрузки на момент измерения или нет. Наблюдается более стабильный и низкий, чем у людей, не занимающихся спортом уровень кровотока кожи в часы естественной двигательной активности. Имеют место меньшие количественные различия кровотока кожи в дневные и ночные часы.

5. При сравнительном анализе суточной динамики кровотока кожи у неспортсменов и спортсменов наблюдается тенденция формирования высокоспецифического алгоритма реактивности у спортсменов, которая заключается в превентивном увеличении кровотока кожи для выполнения физических нагрузок большого объема и высокой интенсивности. Кроме того, можно предполагать, что относительное сглаживание различий между величинами кровотока кожи у спортсменов в дневные и ночные часы отражает общую тенденцию к экономизации физиологических функций, имеющую место и в других функциональных системах организма спортсмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неборский С.А. Антропфизиологический подход в биоритмологическом обеспечении здоровья / С.А. Неборский, Г.С. Белканиа, К.С. Неборская // Вестник спортивной науки. – 2012. – №2. – С. 39–43.
2. Савка Ю.М. Особливості гемодинамічного забезпечення дозованих фізичних навантажень в залежності від типу саморегуляції кровообігу : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю. М. Савка. – К., 2001. – 17 с.
3. Комаров Ф.И., Раппопорт С.И., Артемьева О.А., Бувальцев В.И. Хронобиологические аспекты изучения сердечно-сосудистой системы // Терапевтический архив. – 1990. – Т. 62, 4. – С. 151–155.
4. Малахова С.Н. Сравнительный анализ показателей центральной гемодинамики и физической работоспособности у футболистов различной спортивной квалификации / С.Н. Малахова. // Запорожский медицинский журнал. – 2015. – №2 (89). – С. 28–29.
5. Мельник С.Н. Состояние центральной гемодинамики молодых людей в зависимости от типа кровообращения при физических нагрузках / С.Н. Мельник, Е.С. Сукач, О.Г. Савченко. // Проблемы здоровья и экологии. – 2014. – №3 (41). – С. 116–120.
6. Belkania G., Klossovski M., Tkaczuk W., Puchalska L. New approach in evaluation and optimization of health in sportsmen – general anthropophysiological justification // Polski Przegląd Medycyny Lotniczej – 2000. –V. 6. – № 4. P. 331–343.
7. Puchalska L., Bielkania G. Podstawa antropofizjologiczna zmian hemodynamicznych podczas dynamicznego wysiłku fizycznego // Medycyna Sportowa / Polish Journal of Sports Medicine. – 2002. – V. 18. – № 7. – P. 291–292.
8. Белканиа Г.С., Клоссовски М., Ткачук В.Г., Пухальска Л. Гемодинамическая классификация состояния здоровья и антропфизиологическая характеристика кровообращения у спортсменов // Вестник Балтийской педагогической академии. Актуальные научно-педагогические проблемы. – СПб., 2002. – Вып. 44. – С. 9–20.
9. Коваленко С.О. Регуляторні ритми гемодинаміки та їх індивідуальні особливості у людей : Автореф. дис. ... докт. біол. наук / С.О. Коваленко. – К., 2011. – 36 с.
10. Holowatz L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans / Lacy A. Holowatz, W. Larry Kenney. // Journal of Applied Physiology Published. – 2010. Vol. 109. – №5. – P. 1538–1544.

REFERENCES

1. Neborsky S.A. Anthropophysiological approach in biorythmological providing of health / S.A. Neborsky, G.S. Belkania, K.S. Neborsky // Vestnik sportivnoy nauki. – 2012. – №2. – S. 39–43.
2. Savka J.M. Hemodynamic provision peculiarities of dosed physical loadings depending on a type of blood circulation self-regulation : Avtoref. dis. ... kand. med. nauk / J.M. Savka. – K., 2001. – 17 s.
3. Komarov F.I., Rappoport S.I., Artem'eva O.A., Buvaltzev V.I. Chronobiologic aspects of cardiorespiratory system study // Terapevticheskij arhiv. – 1990. – V. 62. – № 4. – P. 151–155.
4. Malaxova S.N. Comparative analysis of central hemodynamics and physical performance in football players of various sports qualifications / S.N. Malaxova. // Zaporozhskij medicinskij zhurnal. – 2015. – №2 (89). – S. 28–29.
5. Melnik S.N. The parameters of central hemodynamics in young people depending on the type of blood circulation during physical exercise / S. N. Melnik, E. S. Cukach, O. G. Savchenko. // Problemy zdorovya i ekologii. – 2014. – №3 (41). – S. 116–120.
6. Belkania G., Klossovski M., Tkaczuk W., Puchalska L. New approach in evaluation and optimization of health in sportsmen – general anthropophysiological justification // Polski Przegląd Medycyny Lotniczej. – 2000. –V. 6. – № 4. P. 331–343.
7. Puchalska L., Bielkania G. Podstawa antropofizjologiczna zmian hemodynamicznych podczas dynamicznego wysiłku fizycznego // Medycyna Sportowa / Polish Journal of Sports Medicine. – 2002. – V. 18. – № 7. – P. 291–292.
8. Belkania G.S., Klossovski M., Tkachuk V.G., Pukhalska L. Hemodynamic health state classification and anthropophysiological characteristic of blood flow in athletes // Vestnik Baltijskoi pedagogicheskoi akademii. Aktualnye nauchno-pedagogicheskie problemy. – SPb., 2002. – Ed. 44. – P. 9–20.
9. Kovalenko S.O. Regulatory Rhythms of Haemodynamics and Their Individual Peculiarities at People : Avtoref. dis. ... doct. med. nauk / S.O. Kovalenko. – K., 2011. – 36 s.
10. Holowatz L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans / Lacy A. Holowatz, W. Larry Kenney. // Journal of Applied Physiology Published. – 2010. Vol. 109. – №5. – P. 1538–1544.

Circulation hydrostatic factor in biorythmological maintenance of health and physical efficiency in athletes

Grechko E., Dyomin A., Kuznetsov A.

Abstract. The article examines the characteristics of circadian rhythm and the mechanisms of its formation in athletes and non-athletes. The circadian rhythm evaluation was carried out by changes in skin blood flow rates in natural motor mode. The dynamics of the skin blood flow in those people who are not involved in sports is maximum in the daytime and minimum at night. Daily regulation of skin blood flow in athletes is represented by the maximum increase within the periods of time when physical activity is being done. Whereas, the reduction in differences between the daytime skin blood flow and the night-time one is being fixed.

Keywords: circadian rhythm, skin blood flow, physical activity.